

⑩日本国特許庁  
公開特許公報

⑪特許出願公開  
昭53-42890

⑪Int. Cl.<sup>2</sup>  
G 01 N 33/16  
A 61 B 10/00  
G 01 N 21/34

識別記号

⑫日本分類  
113 E 6  
111 F 2  
94 A 1

序内整理番号  
7363-23  
2122-23  
6232-54

⑬公開 昭和53年(1978)4月18日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全3頁)

⑭生体代謝機能測定方法

⑮特 願 昭51-116564

⑯出 願 昭51(1976)9月30日

⑰發明者 宮崎直  
保谷市住吉町3丁目18番5号  
同 木村茂行

日野市西平山5丁目16番10号

⑱發明者 国分信彦  
東村山市美澄町1丁目2471番地  
久米川公団13-106

⑲出願人 日本分光工業株式会社  
八王子市石川町2967-5番地  
⑳代理人 弁理士 丸山幸雄

明細書

1 発明の名称

生体代謝機能測定方法

2 特許請求の範囲

$^{14}\text{C}$ をラベルした化合物を投与して生体内代謝により呼気中に生ずる $^{13}\text{CO}_2$ と $^{14}\text{CO}_2$ の比を測定する生体代謝機能の測定方法において、自然界存在比の $^{13}\text{C O}_2$ と $^{14}\text{C O}_2$ の赤外吸収量が等しくなるように長短2本のセルを設け、両者の吸収強度を測定し、その比を記録することを特徴とする生体代謝機能の測定方法。

3 発明の詳細な説明

本発明は吸光分析により高精度で生体代謝機能を測定する方法に関するもので、特に $^{14}\text{C}$ をラベルした化合物を投与して生体内代謝により呼気中に生ずる $^{13}\text{CO}_2$ と $^{14}\text{CO}_2$ の比を測定する生体代謝機能の測定方法において、自然界存在比の $^{13}\text{CO}_2$ と $^{14}\text{CO}_2$ の赤外吸収量が等しくなるようにセル量を加減した2本のセルを用い、その両者の吸収強度を測定してその比を記録することを特徴とする

生体代謝機能の測定方法に関するものである。

従来、放射性同位体である $^{14}\text{C}$ をラベルした化合物を用いてその化合物の生体内代謝をシンチレーションカウンターにより測定していたが、放射性同位体の取り扱い、さらに生体への影響などの観点から、それ以外の他の測定法の開発が望まれていた。このような情勢の中、最近安定同位体の利用が注目され、 $^{14}\text{C}$ をラベルした化合物を投与して生体内代謝により呼気中に生ずる $^{13}\text{CO}_2$ と $^{14}\text{CO}_2$ の比を質量分析により求め、これによつて代謝機能を測定することが行なわれるようになつたが、真空系を用いることによる装置の取り扱い、保守の困難性、あるいは高価格という欠点により安易に使用できない問題があつた。

従つて本発明の目的はこのような問題を解消することである。

即ち、本発明は吸光分析により生体内の代謝機能を測定しようとするものであり、 $^{14}\text{C}$ をラベルした化合物を投与して、生体内代謝により呼気中に生ずる $^{13}\text{CO}_2$ と $^{14}\text{CO}_2$ の比を測定する生体内代

謝機能の測定方法において、自然界存在比の $^{13}\text{CO}_2$ と $^{12}\text{CO}_2$ の赤外吸収量が等しくなるような長短2本のセルにより両者の吸収強度を測定し、その比を記録することを特徴とする生体代謝機能測定方法を提供するものである。

本発明において長短2本のセルを用いた理由は、高精度測定を可能とするためである。即ち、二酸化炭素は赤外領域に吸収をもち、第1図に示す如く $^{13}\text{CO}_2$ と $^{12}\text{CO}_2$ では中心波数で約60cm<sup>-1</sup>の吸収帯シフトを生ずるが、その両者の自然界存在濃度に大きな差があるため、例えば $^{13}\text{CO}_2$ について $2840\text{cm}^{-1}$ 、 $^{12}\text{CO}_2$ について $2270\text{cm}^{-1}$ という両者の最大吸収を測定できない。すなわち、第1図に示すように著しく $^{13}\text{CO}_2$ の吸収強度が大きくなつてしまい、 $^{13}\text{CO}_2$ の測定可能な吸収強度を得る場合、 $^{13}\text{CO}_2$ は透過率0%近くになり、反対に $^{12}\text{CO}_2$ の測定に都合の良い透過率になるようすれば、 $^{13}\text{CO}_2$ の吸光度は小さく、測定できなくなる。したがつて本発明においては、このような問題をなくするために、1本の吸収セルを $^{13}\text{CO}_2$ 用

の吸収に、もう1本のセルを $^{12}\text{CO}_2$ 用の吸収セルにすることによつて、自然界存在濃度でその吸収強度の比が1になるように長短2本の吸収セルを設置したものである。

第2図は本発明の方法を実施するための装置の一例を示すもので、 $^{13}\text{C}$ をラベルした化合物を生体内で代謝させ、その生体からの呼気を吸収セル4'内に導入し、さらに吸収セル4'内にも導入し、これに光源1からの光を照射し、モノクロメーター4により、前述のような波数にて、セル4'とセル4"における吸収強度を夫々測定してその比を求める。その出力をアンプ15を介して記録計17に導き、これを表示するようにしたもので質量分析よりもはるかに容易に生体内代謝機能を測定できるものである。

即ち、光源1からの光は平面鏡2、2'によって2方向に分けられ、それぞれ吸収セル4'( $^{13}\text{CO}_2$ 用)と吸収セル4"( $^{12}\text{CO}_2$ 用)に入り、それぞれ吸収をうけて入口スリット5',5"に入射する。この両光束は夫々平面鏡6',6"を経て回転セクタ鏡

8によつて交互に凹面回折格子9に入射し、平面鏡10を経て $^{13}\text{CO}_2$ 用のセル4'を通過した光は出口スリット11'に、 $^{12}\text{CO}_2$ 用のセル4"を通過した光は出口スリット11"に集光される。このスリット位置は、 $^{13}\text{CO}_2$ については $2270\text{cm}^{-1}$ 付近にスリット11'を、 $^{12}\text{CO}_2$ については $2840\text{cm}^{-1}$ 付近、或いは $2865\text{cm}^{-1}$ 付近、スリット11"を設定するようとする。このあとに回転セクターメーター13を設けスリット11'が開放の場合はセル4'を通過した光が、スリット11"が開放の場合はセル4"を通過した光が夫々凹面鏡18',18"を介して各々単独に検知器14に入射するようセクターメーター8と同期させて回転させる。検知器14で検出された信号は増幅器16により増幅され、 $^{13}\text{CO}_2$ と $^{12}\text{CO}_2$ の各々の吸収強度比を計算回路によつて求め、記録計17に $^{13}\text{CO}_2$ / $^{12}\text{CO}_2$ 比の増加を記録させる。

このように測定した測定結果の一例は第3図に示されている。第3図はグルコースに $^{13}\text{C}$ をラベルして人体に投与した場合を示すもので、正常人

の場合呼気中に投与後直ちに $^{13}\text{CO}_2$ の増加が認められ、肝臓によりグルコースが極めて効果的に代謝されることが示される(曲線I)が、肝臓機能障害のある人(曲線II、この場合肝硬変)では曲線の立ち上がりが鈍く、その減少もグラグラしており、従つて代謝機能が正常に営まれていないことがわかる。

以上の説明で明らかのように、本発明の方法は、吸光分析により呼気中の $^{13}\text{CO}_2$ と $^{12}\text{CO}_2$ の比を測定し、これを記録するようにしているので、質量分析によるものよりも遙かに容易に生体代謝機能を測定することができる上、特に自然界存在比の $^{13}\text{CO}_2$ と $^{12}\text{CO}_2$ の赤外吸収量が等しくなるように長短2本のセルを設け、夫々のセルで両者の吸収強度を測定するので、濃度の差による測定誤差を生することなく、生体代謝機能を高精度で測定することができるものである。

#### 4図面の簡単な説明

第1図は自然界存在比で $^{13}\text{CO}_2$ と $^{12}\text{CO}_2$ が存在している場合の二酸化炭素の吸収スペクトルを示

す図であり、第2図は本発明の方法を実施するための装置の光学系及び電気系を示す図であり、第3図は代表模範の測定結果の一例を示す図である。

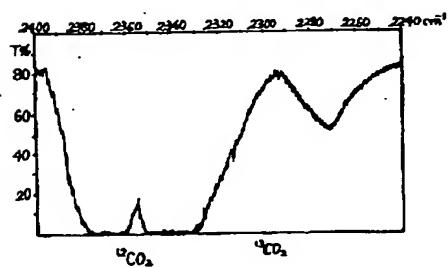
17…記録計

- 1…光源
- 2, 2'…平面鏡
- 3, 3'…凹面鏡
- 4… $^{13}\text{CO}_2$ 用吸収セル
- 4'… $^{12}\text{CO}_2$ 用吸収セル
- 5, 5'…入口スリット
- 6, 6'…平面鏡
- 7…平面鏡
- 8…セクタ鏡
- 9…凹面回折格子
- 10…平面鏡
- 11, 11'…出口スリット
- 12…回転セクター
- 13, 13'…凹面鏡
- 14…検知器
- 15…増幅器
- 16…計算回路

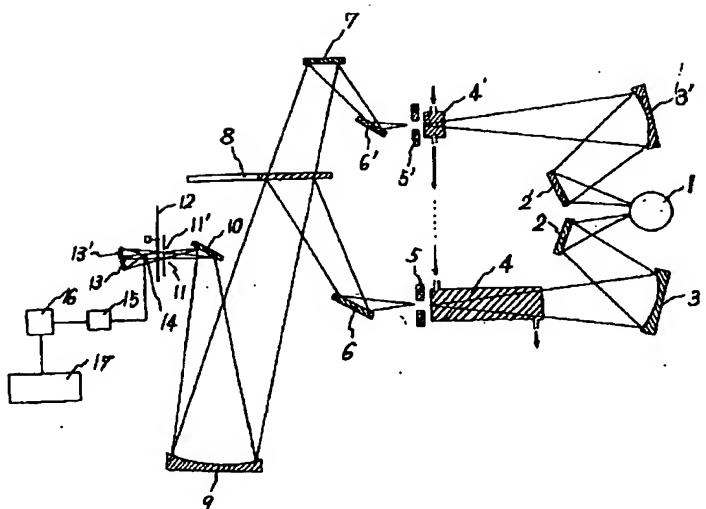
出願人 日本分光工業株式会社

代理人 丸山幸雄

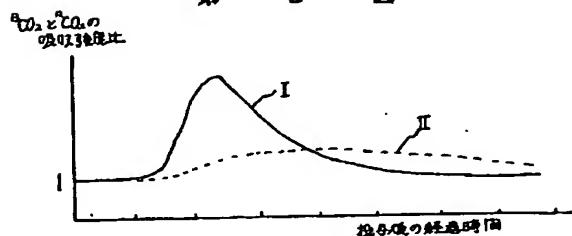
第1図



第2図



第3図



昭 59 5. 22 発行

特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和 51 年特許第 116564 号 (特開昭  
53-42890 号 昭和 53 年 4 月 18 日  
発行 公開特許公報 53-429 号掲載) につ  
いては特許法第17条の2の規定による補正があ  
たので下記のとおり掲載する。 1 (2)

Int. C.I.P.	識別記号	序内整理番号
A 61 B 10/00		7033-4C
// G 01 N 33/50		7458-2C
21/35		

手続補正書

昭和 58 年 9 月 30 日

特許庁長官 若杉和夫 殿

1. 事件の表示

昭和 51 年特許第 116564 号

2.発明の名称

生体代謝機能測定方法

3.補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都八王子市石川町 2967-5 街地

名称 日本分光工業株式会社

代表取締役 岩崎 勝

4.代理人

住所 東京都港区高輪 3 丁目 25番 27-1208 号

電話 (03) 443-8886

氏名 外理士 (6674) 丸山幸

5.補正の対象

明細書



6.補正の内容

- 明細書 1 頁 18 行, 3 頁 2 行の「等しく」を「ほぼ等しく」に訂正します。
- 明細書 4 頁 3 行の「比が 1」を「比が約 1」に訂正します。
- 特許請求の範囲を下記の通り訂正します。  
「 $^{13}\text{C}$  をラベルした化合物を投与して生体内代謝により呼気中に生ずる  $^{13}\text{CO}_2$  と  $^{12}\text{CO}_2$  の比を測定する生体代謝機能の測定方法において、自然界存在比の  $^{13}\text{CO}_2$  と  $^{12}\text{CO}_2$  の赤外吸収量がほぼ等しくなるように長短 2 本のセルを設け、両者の吸収強度を測定し、その比を記録することを特徴とする生体代謝機能の測定方法。」